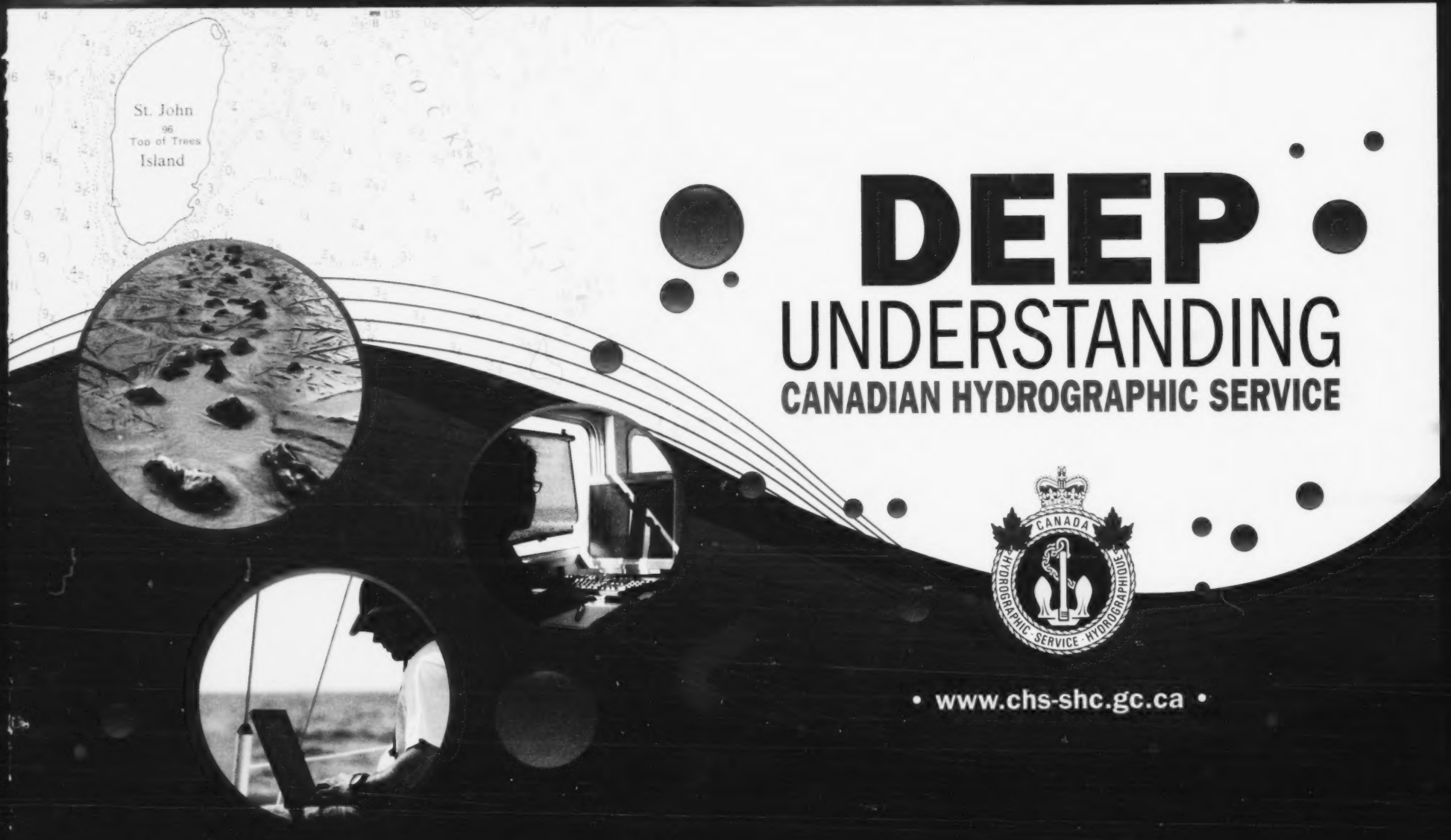
Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada



DEEP
UNDERSTANDING
CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE

CANADA HYDROGRAPHIC SERVICE HYDROGRAPHIQUE

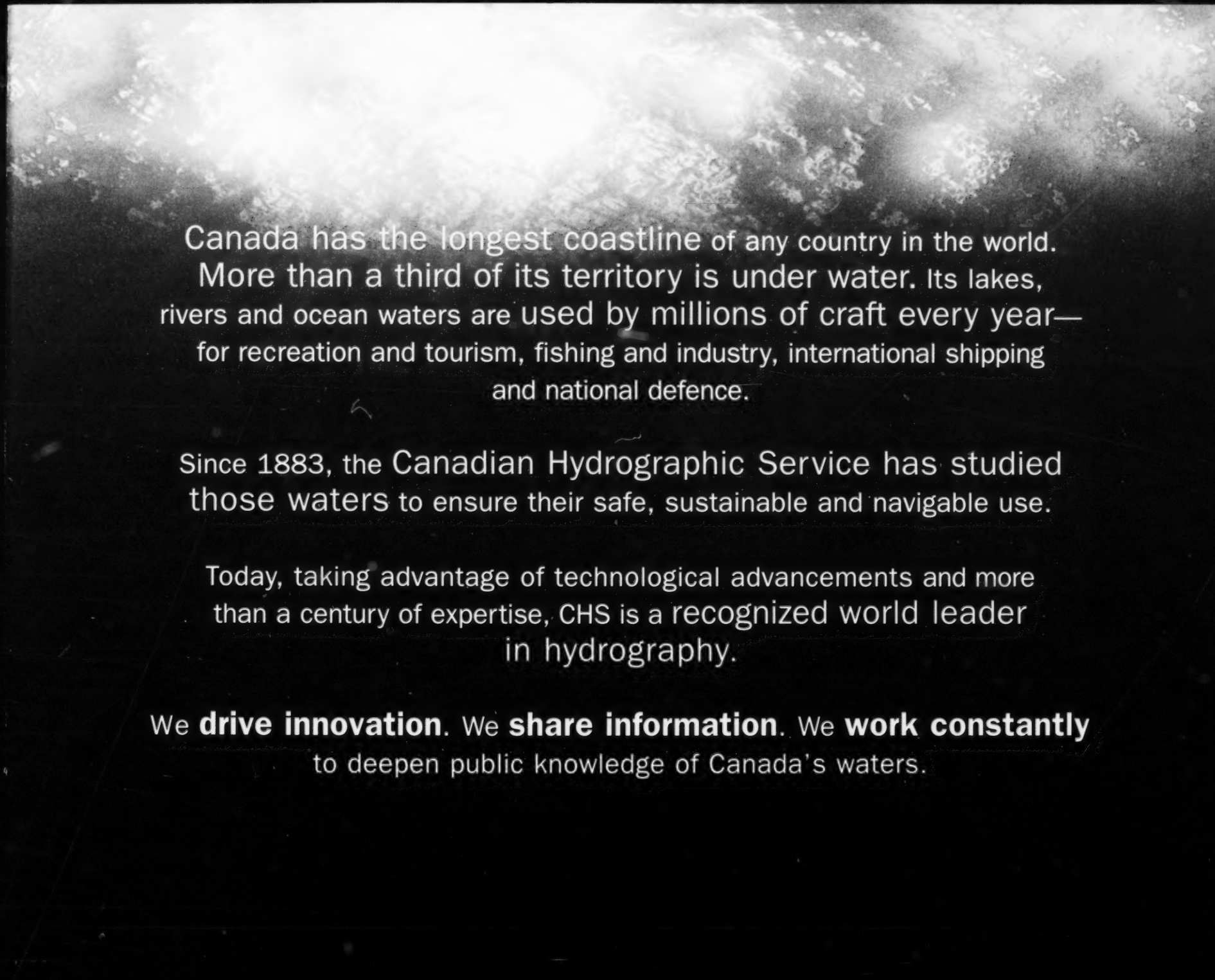
• www.chs-shc.gc.ca •

Canada

THE CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE (CHS)

THE PILLARS OF OUR BUSINESS

MARITIME TRANSPORTATION
CHS's exceptional nautical charts and navigational products help ensure the safe navigation of Canada's waterways.
OCEAN AND FRESHWATER MAPPING
CHS uses the latest technology to collect high-resolution data on the depth, shape and structure of Canada's oceans, lakes and rivers.
COASTAL NATURAL HAZARDS
CHS monitors tides and water levels — essential information for detecting and predicting climate change and variability, and natural hazards.
SOVEREIGNTY
CHS plays a vital role in determining Canada's maritime boundaries and sovereignty.



Canada has the longest coastline of any country in the world. More than a third of its territory is under water. Its lakes, rivers and ocean waters are used by millions of craft every year—for recreation and tourism, fishing and industry, international shipping and national defence.

Since 1883, the Canadian Hydrographic Service has studied those waters to ensure their safe, sustainable and navigable use.

Today, taking advantage of technological advancements and more than a century of expertise, CHS is a recognized world leader in hydrography.

We **drive innovation**. We **share information**. We **work constantly** to deepen public knowledge of Canada's waters.

“PEOPLE SOMETIMES ASSUME WE KNOW ALL THERE IS TO KNOW ABOUT OUR WATERWAYS. I LIKE TO REMIND THEM THAT WE HAVE MORE ACCURATE MAPS OF THE MOON THAN WE DO OF OUR OWN OCEAN FLOORS.

But that's changing. And that's what makes this work so exciting. You can spend 28 days on a ship with your eyes on a computer monitor and one day—there it is, something new. A good example is when we discover uncharted ship wrecks or find new areas of glass sponge reef off the BC Coast.

It's amazing what today's technology enables. An electronic navigational chart on a ship's bridge, for instance, can be integrated with other systems and indicate approaching dangers and hazards to the vessel. All of a sudden, we have so much knowledge at our disposal, and all of it can help improve navigational safety.”

Brian Port
Multidisciplinary Hydrographer
Fisheries and Oceans Canada

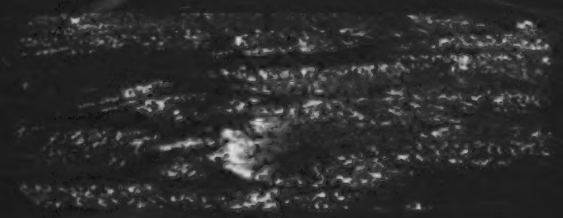
Bow of the wreck of the Sweepstakes sunk in 1885, Fathom Five National Marine Park of Canada (Photo: D. Page, Underwater Archaeology Service, Parks Canada)

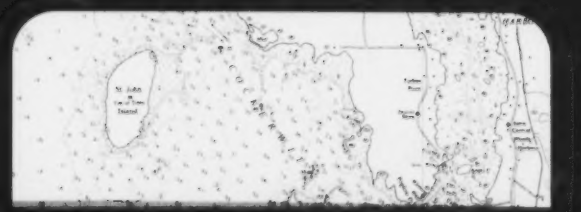
A DEEP COMMITMENT TO MARINE SAFETY

It was a tragedy on Georgian Bay that set in motion the process that led to the creation of the Canadian Hydrographic Service. One hundred and fifty people lost their lives when the steamship *Asia* went down in those dark Ontario waters in 1883, and calls went out almost immediately for a hydrographic survey of the Great Lakes to make navigation safer.

Six years later, the surveying organization that would eventually become the CHS was born. Its mission soon expanded beyond the Great Lakes to include all Canadian waterways.

In the more than 120 years since then, the CHS has channeled its in-depth knowledge and extensive expertise into the development of new technologies and scientific procedures—today offering everything from three-dimensional views of Canada's seabeds to real-time updates on water levels in the St. Lawrence River.





A thousand charts

Producing trusted and authoritative information of unparalleled accuracy, CHS answers the needs of individual boaters and international shippers, fishers, industry, government and non-governmental organizations that use, interact with and study this country's rivers, lakes and oceans. We publish and maintain nearly a thousand nautical charts. The quality of our work has been assessed and certified as meeting the requirements of the ISO 9001:2000 standard—the international gold standard for quality management systems.

- In 2007-08, CHS distributed **more than 124,000 charts and 73,000 publications** via some **800 authorized dealers** around the world.
- In 2007, CHS began distributing **electronic navigational charts** in S57 format as well as **raster (BSB) navigational charts**.
- CHS now **licenses access to its intellectual property** (IP) to more than 500 private- and public-sector clients, and is a partner in the development of ocean technology and applications. Our IP includes a host of information on waterways and their environs, and is used to design new marine infrastructures, plot shipping routes and much more.

WHAT WE DO

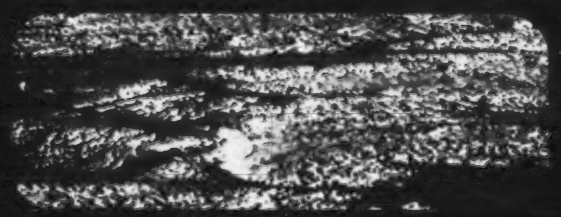
Hydrography is the science of measuring and describing the features of seas and coastal areas for the primary purpose of navigation.

A DEEP COMMITMENT TO MARINE SAFETY

It was a tragedy on Georgian Bay that set in motion the process that led to the creation of the Canadian Hydrographic Service. One hundred and fifty people lost their lives when the steamship *Asia* went down in those dark Ontario waters in 1883, and calls went out almost immediately for a hydrographic survey of the Great Lakes to make navigation safer.

Six years later, the surveying organization that would eventually become the CHS was born. Its mission soon expanded beyond the Great Lakes to include all Canadian waterways.

In the more than 120 years since then, the CHS has channeled its in-depth knowledge and extensive expertise into the development of new technologies and scientific procedures—today offering everything from three-dimensional views of Canada's seabeds to real-time updates on water levels in the St. Lawrence River.



A thousand charts

Producing trusted and authoritative information of unparalleled accuracy, CHS answers the needs of individual boaters and international shippers, fishers, industry, government and non-governmental organizations that use, interact with and study this country's rivers, lakes and oceans. We publish and maintain nearly a thousand nautical charts. The quality of our work has been assessed and certified as meeting the requirements of the ISO 9001:2000 standard—the international gold standard for quality management systems.

- In 2007-08, CHS distributed **more than 124,000 charts and 73,000 publications** via some **800 authorized dealers** around the world.
- In 2007, CHS began distributing **electronic navigational charts** in S57 format as well as **raster (BSB) navigational charts**.
- CHS now **licenses access to its intellectual property** (IP) to more than 500 private- and public-sector clients, and is a partner in the development of ocean technology and applications. Our IP includes a host of information on waterways and their environs, and is used to design new marine infrastructures, plot shipping routes and much more.

WHAT WE DO

Hydrography is the science of measuring and describing the features of seas and coastal areas for the primary purpose of navigation.

Photo: Paul Galipeau

Photo: Paul Galipeau

TAKING THE MEASUREMENTS OF CANADA'S WATERWAYS

How do we gather nautical information? With about 300 employees and access to the Canadian Coast Guard ships, our relatively small organization is distributed across four regions: Atlantic, Quebec, Central and Arctic, and Pacific. We conduct regular field surveys—especially for higher-risk, higher-priority areas—with both shore parties and marine vessels including specialized hydrographic craft.

We get it all done in part through collaboration, which helps us get the maximum research value for our efforts. By sharing ship time that is often costly with other groups conducting marine research—such as Parks Canada, the Geological Survey of Canada and other parts of DFO as well as the Canadian Coast Guard—we take advantage of every opportunity to take hydrographic and oceanographic measurements.

Science that goes beneath the surface

Today's CHS is a division of the Science Branch of the Department of Fisheries and Oceans Canada. As such, the work of CHS supports the overarching mandate of the Science Branch to:

- **Ensure safe and accessible waterways** by producing exceptional navigational products and services, and by supporting maritime safety and security.
- **Maintain sustainable fisheries and aquaculture operations** by monitoring and assessing resources, helping protect species at risk and more. Contributing actively to science management within Fisheries and Oceans Canada and other departments of the federal government and studying interactions between aquaculture and the environment and applying genomics and biotechnology to aquatic ecosystems is all part of this process.
- **Support healthy and productive aquatic ecosystems** by keeping an eye on the impact of human developments, assessing the vitality of aquatic ecosystems, and keeping watch over changes in ocean climates.

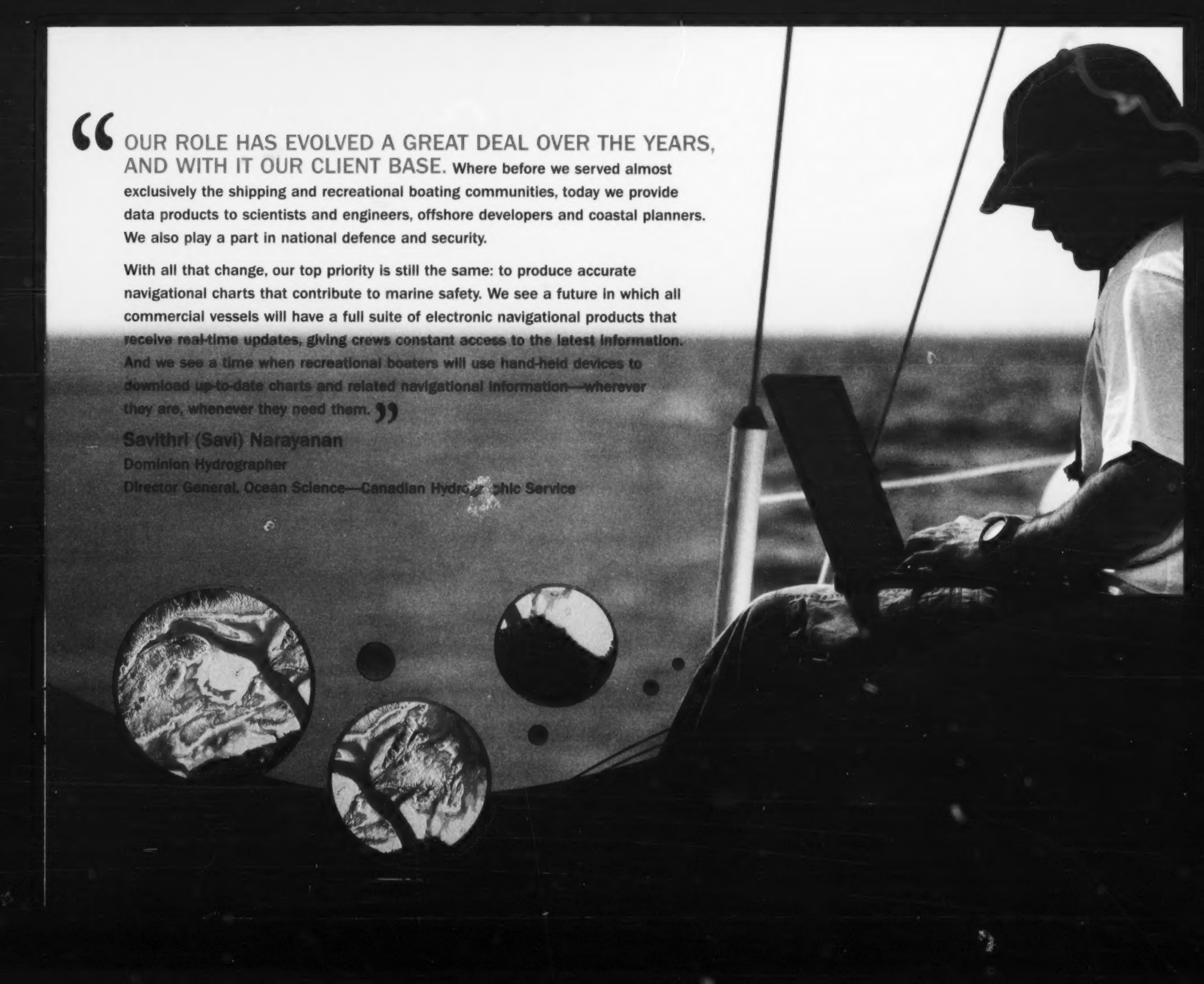
Canada on the water: A SNAPSHOT

Length of Canada's coastline:
nearly 250,000 kms

Highest tides in the world:
Canada's Bay of Fundy

Number of pleasure craft in Canada:
2 million

Number of commercial vessels using Canadian waters:
22,000



"OUR ROLE HAS EVOLVED A GREAT DEAL OVER THE YEARS, AND WITH IT OUR CLIENT BASE. Where before we served almost exclusively the shipping and recreational boating communities, today we provide data products to scientists and engineers, offshore developers and coastal planners. We also play a part in national defence and security.

With all that change, our top priority is still the same: to produce accurate navigational charts that contribute to marine safety. We see a future in which all commercial vessels will have a full suite of electronic navigational products that receive real-time updates, giving crews constant access to the latest information. And we see a time when recreational boaters will use hand-held devices to download up-to-date charts and related navigational information—wherever they are, whenever they need them."

Savithri (Savi) Narayanan
Dominion Hydrographer
Director General, Ocean Science—Canadian Hydrographic Service

"OUR ROLE HAS EVOLVED A GREAT DEAL OVER THE YEARS, AND WITH IT OUR CLIENT BASE. Where before we served almost exclusively the shipping and recreational boating communities, today we provide data products to scientists and engineers, offshore developers and coastal planners. We also play a part in national defence and security.

With all that change, our top priority is still the same: to produce accurate navigational charts that contribute to marine safety. We see a future in which all commercial vessels will have a full suite of electronic navigational products that receive real-time updates, giving crews constant access to the latest information. And we see a time when recreational boaters will use hand-held devices to download up-to-date charts and related navigational information—wherever they are, whenever they need them."

Savithri (Savi) Narayanan
Dominion Hydrographer
Director General, Ocean Science—Canadian Hydrographic Service

ACTIVE AROUND THE WORLD

Since 1951, Canada has been an active member of the International Hydrographic Organization (IHO), working with countries around the world to develop international charting standards as well as new technologies for surveying and mapping the sea floor.

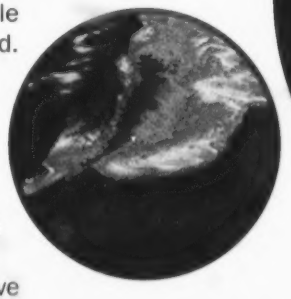
Marine transportation is a global activity and consistency among products and services from one region to another contributes greatly to better comprehension of information important to safe navigation. In addition, uniform standards allow for integration of hydrographic information across scientific and international boundaries which contribute to better overall understanding of the coastal and offshore environment. CHS' close association with IHO ensures that Canadian navigational products and hydrographic data adhere well to international standards.

DEEP EXPERTISE IN HYDROGRAPHY

The critical importance of hydrography is summed up in the motto of CHS: "Nautical charts protect lives, property and the marine environment."

As Canada's hydrographic authority, CHS surveys the country's navigable inland and marine waters—to the edge of the continental shelf and beyond. Our charts are the 'road maps' that guide mariners safely from port to port. They provide an incredible wealth of detail: depths, buoys, lighthouses, hazards and more.

Hydrography has changed, of course, over the past 120 years. Traditional leadlines and triangulation methods are used only infrequently: innovations such as multibeam sounders and the satellite-based Global Positioning Systems (GPS) make the work done today more comprehensive and accurate than ever before.



Techniques and technologies: from then to now

THEN

Traditional approaches to hydrography include:

- the use of *lead lines*, which are weighted lines lowered into the water to measure depth; and
- *triangulation*, which uses mathematics based on the points of a triangle to establish coordinates and the distances between points.

NOW

These have been displaced by:

- *multibeam sounding*, which uses highly advanced SONAR technology to provide high-resolution digital views of the ocean environment.

AN UNYIELDING COMMITMENT TO QUALITY

The charts of Canadian waters produced by CHS are the most authoritative and complete available—renowned the world over for their quality. Every time we receive notice that a buoy has moved, a wharf has been built or an undersea cable laid, we update our charts promptly. These corrections were once made exclusively by hand, but with the help of on-demand printing technology, we're able to add changes via computer and generate fresh copies with all the latest updates included. In 2007, CHS received more than 55,000 print-on-demand orders.

Navigation in the digital era

With the addition of Electronic Navigational Charts (ENCs) and raster electronic charts to its library, CHS has tripled the size of its traditional product line. Burned to CD-ROMs, these ENCs run on onboard computers and allow for onscreen navigation. A pioneer in this area, Canada has one of the largest ENC portfolios in the world.

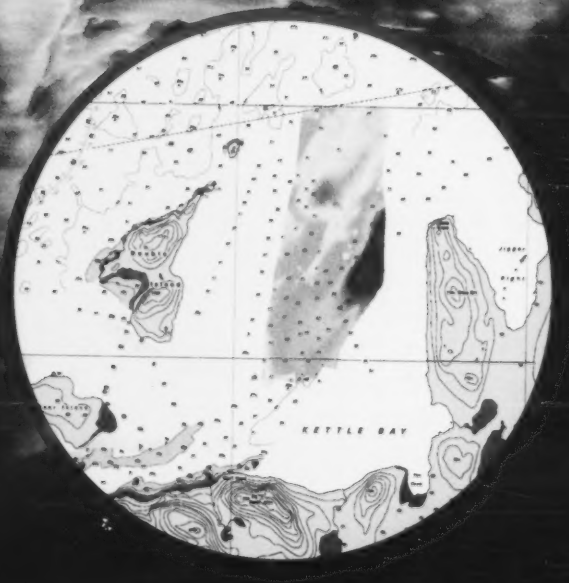
Electronic charts have the potential to provide more information than their paper cousins. For example, they can reveal multi-dimensional views of waterways, showing the shape and the depth of the lake or sea floor and revealing alternative points of view. They can even capture relatively small-scale attributes such as the height, length, age and ownership of a specific wharf—at the click of a computer mouse. Electronic data are available in two forms: the full navigational chart with all the details and a simpler 'raster' version popular on pleasure craft. (Raster graphics are also called 'bitmaps', and basically use grids of pixels to render images onscreen.)

Sailing directions are the indispensable companions to charts, offering descriptions (including photographs) of the best approaches to harbours, harbour facilities, anchorages, local history, rules, regulations and tables of distances.

Navigational aid: Charts and publications from CHS

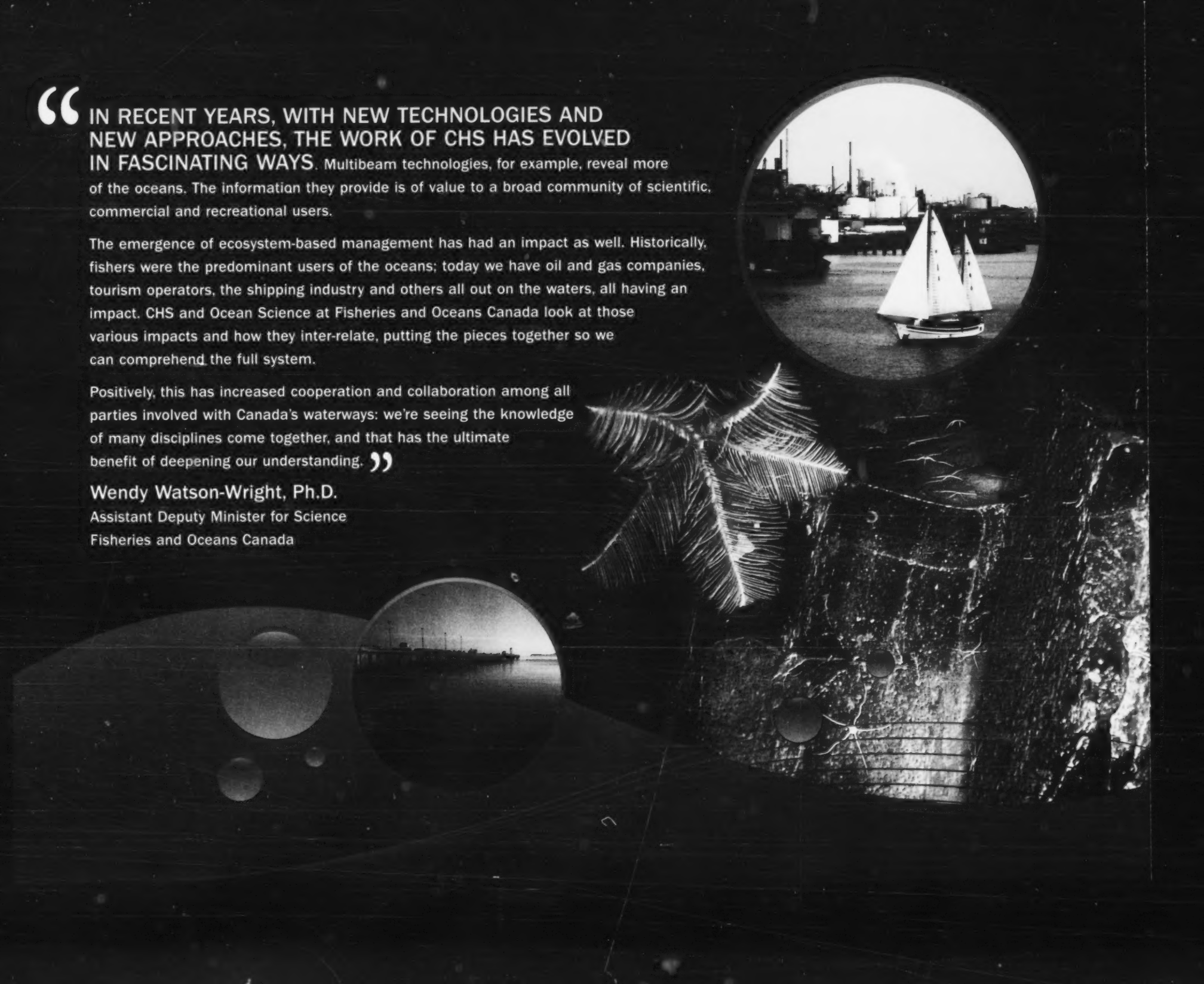
CHS receives orders by phone, e-mail and fax every year from some 800 chart dealers in Canada, the United States and as far away as Japan. CHS distributes a total of nearly 300,000 charts, tide tables, and other nautical publications every year including:

- ***Sailing directions*** featuring brief descriptions of main port and harbour facilities, diagrams showing marinas, fishing harbours and more.
- ***Digital charts*** on CD—with free technical support and easy access to updates.
- ***Paper charts***—946 in all, covering all three of the country's coastlines plus major inland waterways.
- ***Chart catalogues***—collections of nautical charts for planning and reference.
- ***Canadian tide and current tables***—giving the predicted times and heights of high and low waters associated with the vertical movement of tides, slack water and current velocities, hourly tidal current atlases and more.
- ***Tidal current atlases***—indicating the direction and velocity of surface currents at different periods of time.
- ***Online water level bulletins*** for the Great Lakes and Montreal, continually updated at **www.waterlevels.gc.ca**.



Keeping pace with change

A further challenge for CHS is to keep up with changes to Canada's waterscape. High-traffic areas such as the Great Lakes shipping lanes and popular recreational areas like the Trent-Severn Waterway are high priorities for resurveying. In the western Arctic, artificial islands no longer used for oil and gas development are changing shape due to ice scouring and currents—presenting a navigational hazard and earning a place on the priority list as well.



“IN RECENT YEARS, WITH NEW TECHNOLOGIES AND NEW APPROACHES, THE WORK OF CHS HAS EVOLVED IN FASCINATING WAYS. Multibeam technologies, for example, reveal more of the oceans. The information they provide is of value to a broad community of scientific, commercial and recreational users.

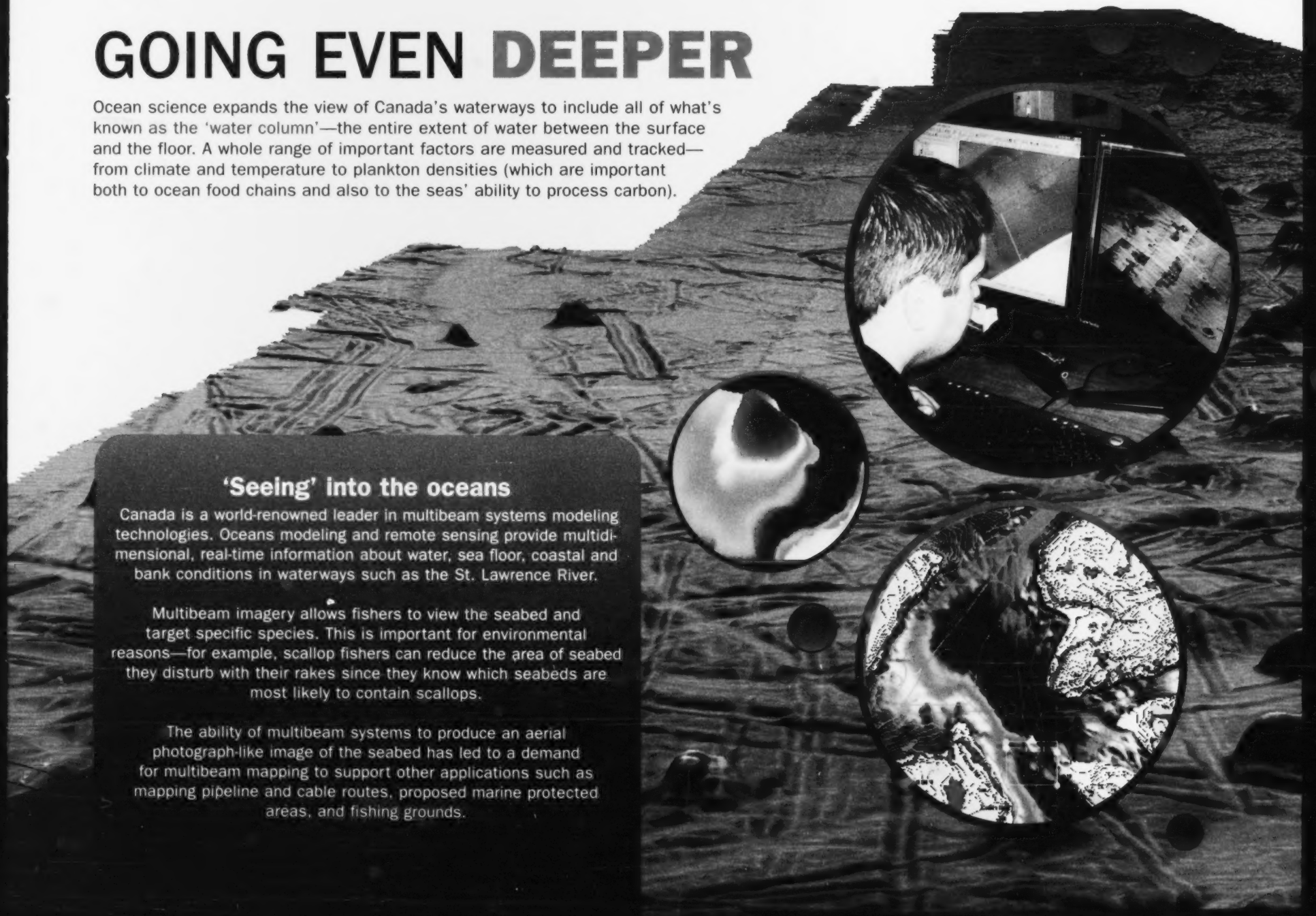
The emergence of ecosystem-based management has had an impact as well. Historically, fishers were the predominant users of the oceans; today we have oil and gas companies, tourism operators, the shipping industry and others all out on the waters, all having an impact. CHS and Ocean Science at Fisheries and Oceans Canada look at those various impacts and how they inter-relate, putting the pieces together so we can comprehend the full system.

Positively, this has increased cooperation and collaboration among all parties involved with Canada's waterways: we're seeing the knowledge of many disciplines come together, and that has the ultimate benefit of deepening our understanding.”

Wendy Watson-Wright, Ph.D.
Assistant Deputy Minister for Science
Fisheries and Oceans Canada

GOING EVEN DEEPER

Ocean science expands the view of Canada's waterways to include all of what's known as the 'water column'—the entire extent of water between the surface and the floor. A whole range of important factors are measured and tracked—from climate and temperature to plankton densities (which are important both to ocean food chains and also to the seas' ability to process carbon).



'Seeing' into the oceans

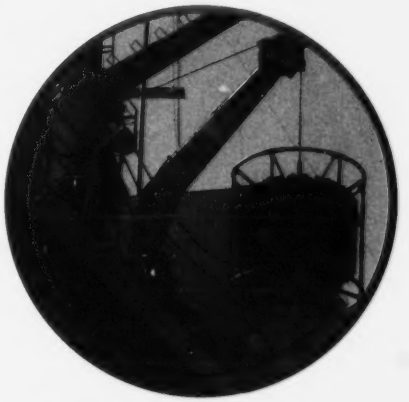
Canada is a world-renowned leader in multibeam systems modeling technologies. Oceans modeling and remote sensing provide multidimensional, real-time information about water, sea floor, coastal and bank conditions in waterways such as the St. Lawrence River.

Multibeam imagery allows fishers to view the seabed and target specific species. This is important for environmental reasons—for example, scallop fishers can reduce the area of seabed they disturb with their rakes since they know which seabeds are most likely to contain scallops.

The ability of multibeam systems to produce an aerial photograph-like image of the seabed has led to a demand for multibeam mapping to support other applications such as mapping pipeline and cable routes, proposed marine protected areas, and fishing grounds.

INTEGRATED SCIENCE DATA MANAGEMENT

The role of Integrated Science Data Management (ISDM) is to collect, record and share data from ocean areas adjacent to Canada—on everything from tide and water levels to contaminants affecting marine life and their habitats. ISDM supports the development of databases and other tools used by CHS nationally to deliver products and services; contributes to national and international standards; and works with other programs to provide expert advice in designing and developing custom applications.



Across the oceans

ISDM is a member of the International Oceanographic Data and Information Exchange (IODE). IODE strives to enhance marine research and development by facilitating the exchange of oceanographic data and information among participating countries to meet user needs for data and information products.

One of ISDM's roles through IODE is to serve as the Responsible National Oceanographic Data Centre (RNODC), archiving data collected by drifting buoys—like those used in the Argo project—all over the globe. Canada, through ISDM, has been the world's RNODC since 1986.

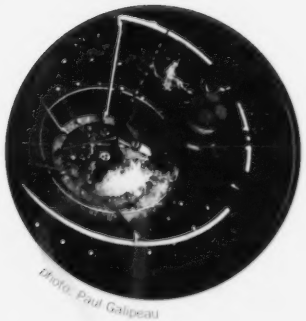


Photo: Paul Gallipeau

Bobbing for data: Argo

ISDM is instrumental in managing the data collected through Canada's participation in Argo, an exceptional international project that measures ocean conditions literally all over the globe and shares the information in real-time via satellite technology. Over twenty countries participate in the project—cooperating to deploy, monitor and maintain a 'fleet' of some 3,000 sophisticated profiling floats (i.e., buoys). These drift around the world's oceans, sinking to pre-programmed depths of 2,000 metres for specific lengths of time, then rise to the surface, taking a variety of important measurements as they ascend.

Today, Argo data is used for weather forecasting, fishery planning and a whole range of other applications. Anyone with a computer can access Canadian Argo information at www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca. Argo data from around the globe can be accessed at www.coriolis.eu.org/cdc/ or www.usgodae.org/cgi-bin/argo_select.pl.

Information Canadians count on

Among its many services and responsibilities, ISDM is looked to most often for its:

- ***Tide and water-level data***—tracked, analyzed and distributed monthly based on input from remote stations, and stored in an extensive database that today contains over 30 million records going back more than 100 years. This information—the most popular offered by CHS—is crucial for marine safety and effective planning by commercial shippers, and is also used regularly by recreational boaters.
- ***Wave data***—surface gravity observations (basically, wave height and frequency) gathered and recorded hourly from more than 500 locations around Canada. ISDM's databases contain information on more than six million wave spectra (spectra represent the distribution of wave energy as a function of frequency). This information is used increasingly to support new ventures such as wave-powered electricity-generation operations.
- ***Atlantic zone monitoring data***—biological, chemical and physical information on the northwestern Atlantic Ocean gathered through the Atlantic Zone Monitoring Program (AZMP). AZMP provides an ever-expanding perspective on seasonal, annual and longer-term changes in ocean conditions including sea levels, climate and weather.
- ***Contaminants information***—collected in the National Contaminants Information System (NCIS), a database of toxic chemicals found in fish, other aquatic life and marine sediments.

Bobbing for data: Argo

ISDM is instrumental in managing the data collected through Canada's participation in Argo, an exceptional international project that measures ocean conditions literally all over the globe and shares the information in real-time via satellite technology. Over twenty countries participate in the project—cooperating to deploy, monitor and maintain a 'fleet' of some 3,000 sophisticated profiling floats (i.e., buoys). These drift around the world's oceans, sinking to pre-programmed depths of 2,000 metres for specific lengths of time, then rise to the surface, taking a variety of important measurements as they ascend.

Today, Argo data is used for weather forecasting, fishery planning and a whole range of other applications. Anyone with a computer can access Canadian Argo information at www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca. Argo data from around the globe can be accessed at www.coriolis.eu.org/cdc/ or www.usgodae.org/cgi-bin/argo_select.pl.

Information Canadians count on

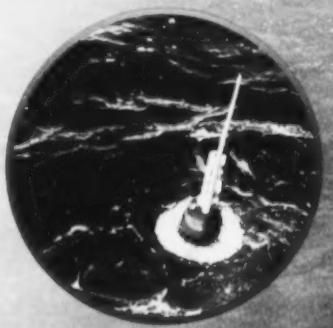
Among its many services and responsibilities, ISDM is looked to most often for its:

- *Tide and water-level data*—tracked, analyzed and distributed monthly based on input from remote stations, and stored in an extensive database that today contains over 30 million records going back more than 100 years. This information—the most popular offered by CHS—is crucial for marine safety and effective planning by commercial shippers, and is also used regularly by recreational boaters.

- *Wave data*—surface gravity observations (basically, wave height and frequency) gathered and recorded hourly from more than 500 locations around Canada. ISDM's databases contain information on more than six million wave spectra (spectra represent the distribution of wave energy as a function of frequency). This information is used increasingly to support new ventures such as wave-powered electricity-generation operations.

- *Atlantic zone monitoring data*—biological, chemical and physical information on the northwestern Atlantic Ocean gathered through the Atlantic Zone Monitoring Program (AZMP). AZMP provides an ever-expanding perspective on seasonal, annual and longer-term changes in ocean conditions including sea levels, climate and weather.

- *Contaminants information*—collected in the National Contaminants Information System (NCIS), a database on toxic chemicals found in fish, other aquatic life and marine habitats.



DEEPEN YOUR KNOWLEDGE

Visit CHS online today or stop in at one of our reseller locations across Canada and access the charts and information you need for your use of the country's waterways.

Canadian Hydrographic Service
615 Booth
Ottawa, ON
K1A 0E6
Ph: **(613) 998-4931**
Fax: **(613) 998-1217**
E-mail: **chsinfo@dfo-mpo.gc.ca**
www.chs-shc.gc.ca

Published by:

Communications Branch
Fisheries and Oceans Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

©Her Majesty the Queen in Right of Canada 2008

Cat. No. Fs72-41/2008
ISBN 978-0-662-05846-5 paper
ISBN 978-1-100-10178-1 PDF English
ISBN 978-0-662-04424-6 PDF French

DFO/2008-1461

Printed on recycled paper

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada

UNE COMPRÉHENSION **APPROFONDIE**

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA

• www.shc-chs.gc.ca •

Canada

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA (SHC)

NOS PILIERS

TRANSPORT MARITIME

Les cartes marines et les produits de navigation exceptionnels du SHC permettent d'assurer la sécurité de la navigation sur les voies navigables du Canada.

CARTOGRAPHIE DES EAUX OCÉANIQUES ET DES EAUX DOUCES

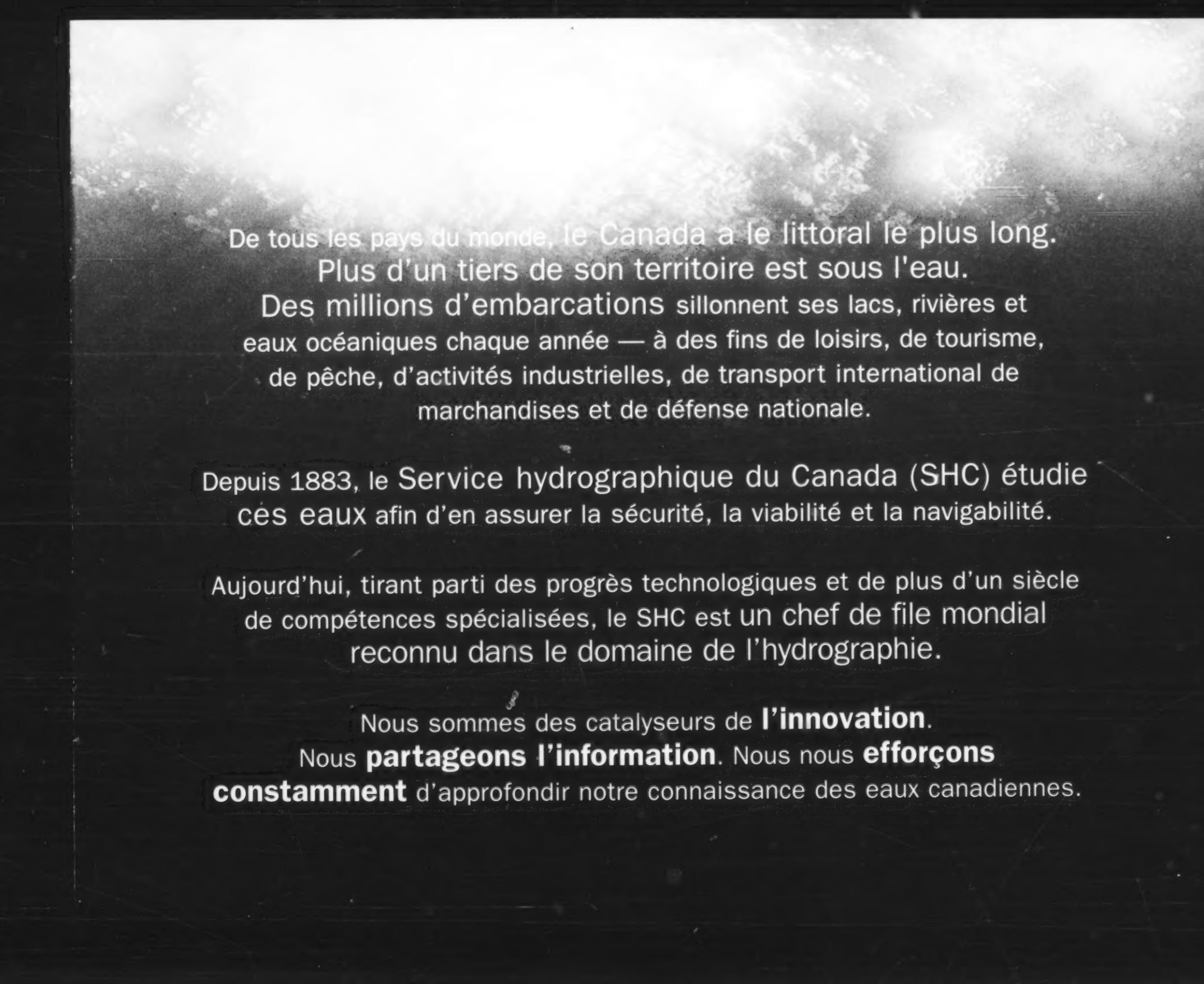
Le SHC utilise la technologie la plus récente pour recueillir des données en haute résolution sur la profondeur, la forme et la structure des océans, des lacs et des rivières du Canada.

DANGERS CÔTIERS NATURELS

Le SHC surveille les marées et les niveaux d'eau — des éléments essentiels pour détecter et prévoir les changements et la variabilité climatiques ainsi que les dangers naturels.

SOUVERAINETÉ

Le SHC joue un rôle vital dans la délimitation des frontières maritimes et dans l'affirmation de la souveraineté du Canada.



De tous les pays du monde, le Canada a le littoral le plus long. Plus d'un tiers de son territoire est sous l'eau. Des millions d'embarcations sillonnent ses lacs, rivières et eaux océaniques chaque année — à des fins de loisirs, de tourisme, de pêche, d'activités industrielles, de transport international de marchandises et de défense nationale.

Depuis 1883, le Service hydrographique du Canada (SHC) étudie ces eaux afin d'en assurer la sécurité, la viabilité et la navigabilité.

Aujourd'hui, tirant parti des progrès technologiques et de plus d'un siècle de compétences spécialisées, le SHC est un chef de file mondial reconnu dans le domaine de l'hydrographie.

Nous sommes des catalyseurs de **l'innovation**. Nous **partageons l'information**. Nous nous **efforçons constamment** d'approfondir notre connaissance des eaux canadiennes.

« **LES GENS CROIENT PARFOIS QUE NOUS SAVONS ABSOLUMENT TOUT AU SUJET DES VOIES NAVIGABLES DU PAYS. J'AIME LEUR RAPPELER QUE LES CARTES DE LA LUNE SONT PLUS PRÉCISES QUE CELLES DE NOS FONDS MARINS.** Mais les choses changent. Et c'est ce qui rend ce travail si excitant. Nous pouvons passer 28 jours en mer, les yeux rivés sur un moniteur, et puis un jour eurêka! Pensons, par exemple, aux découvertes d'épaves de navire ou de récifs d'éponges siliceuses, comme celui au large des côtes de la Colombie-Britannique.

C'est incroyable ce que la technologie moderne permet de faire. Par exemple, une carte électronique de navigation installée sur la passerelle d'un navire peut être intégrée à d'autres systèmes et indiquer les dangers qui guettent un navire à un endroit donné. Nous disposons tout d'un coup d'une mine de connaissances, et toutes nous permettent d'améliorer la sécurité sur l'eau. »

Brian Port
Hydrographe multidisciplinaire,
Pêches et Océans Canada

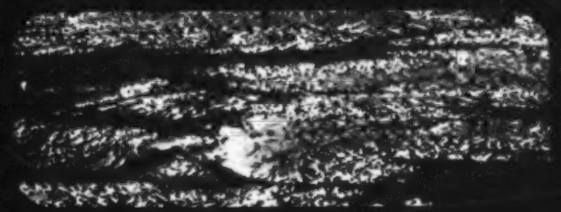
Proue de l'épave du Sweepstakes coulé en 1885, Parc marin national du Canada Fathom Five (Photo : D. Pagé, Service d'archéologie subaquatique, Parcs Canada)

UN ENGAGEMENT PROFOND ENVERS LA SÉCURITÉ EN MER

C'est une tragédie dans la baie Georgienne qui a mené à la création du Service hydrographique du Canada. Cent cinquante personnes ont perdu la vie lorsque le navire à vapeur *Asia* a coulé dans les sombres profondeurs de cette baie de l'Ontario en 1883. Presque immédiatement après la tragédie, des appels ont été lancés pour qu'un levé hydrographique des Grands Lacs soit effectué afin de rendre la navigation plus sécuritaire.

Six ans plus tard, l'organisation hydrographique qui allait devenir le SHC a vu le jour. Sa mission s'est vite élargie au-delà des Grands Lacs pour inclure toutes les voies navigables canadiennes.

Au cours des quelque 120 années suivantes, le SHC a canalisé ses connaissances approfondies et sa solide expertise vers le développement de nouvelles technologies et procédures scientifiques. Aujourd'hui, nous sommes en mesure d'offrir des vues tridimensionnelles des fonds marins du Canada et des mises à jour en temps réel des niveaux d'eau dans le Saint-Laurent, et plus encore.



Un millier de cartes

Produisant de l'information fiable d'une précision sans pareil, le SHC répond aux besoins particuliers des plaisanciers et des entreprises de transport internationales, des pêcheurs, de l'industrie, du gouvernement et d'organisations non gouvernementales qui utilisent et étudient les rivières, les lacs et les océans de notre pays. Nous publions et tenons à jour presque un millier de cartes marines. La qualité de notre travail a été évaluée et a reçu la certification de conformité à la norme ISO 9001 : 2000, la norme internationale par excellence des systèmes de gestion de la qualité.

- En 2007-2008, le SHC a distribué **plus de 124 000 cartes marines et 73 000 publications** par l'intermédiaire de quelque **800 dépositaires autorisés** autour du monde.
- En 2007, le SHC a commencé à distribuer des **cartes électroniques de navigation** en format S57 ainsi que des **cartes marines matricielles**.
- Le SHC offre maintenant **accès à sa propriété intellectuelle sous licence** à plus de 500 clients des secteurs privé et public, en plus de collaborer au développement et à l'application des technologies océaniques. Notre propriété intellectuelle couvre une vaste gamme de renseignements sur les voies navigables et les environs, entre autres pour la conception de nouvelles infrastructures maritimes et la détermination des routes de navigation.

HYDROGRAPHIE

Science qui traite de la mesure et de la description des caractéristiques des mers et des zones côtières, principalement à des fins de navigation.

UN ENGAGEMENT **PROFOND** ENVERS LA SÉCURITÉ EN MER

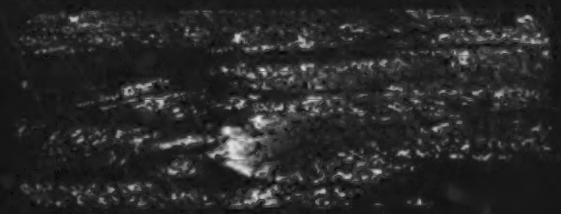
HYDROGRAPHIE

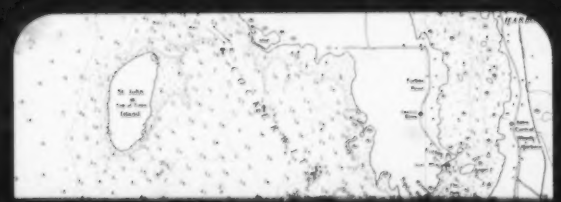
Science qui traite de la mesure et de la description des caractéristiques des mers et des zones côtières, principalement à des fins de navigation.

C'est une tragédie dans la baie Georgienne qui a mené à la création du Service hydrographique du Canada. Cent cinquante personnes ont perdu la vie lorsque le navire à vapeur *Asia* a coulé dans les sombres profondeurs de cette baie de l'Ontario en 1883. Presque immédiatement après la tragédie, des appels ont été lancés pour qu'un levé hydrographique des Grands Lacs soit effectué afin de rendre la navigation plus sécuritaire.

Six ans plus tard, l'organisation hydrographique qui allait devenir le SHC a vu le jour. Sa mission s'est vite élargie au-delà des Grands Lacs pour inclure toutes les voies navigables canadiennes.

Au cours des quelque 120 années suivantes, le SHC a canalisé ses connaissances approfondies et sa solide expertise vers le développement de nouvelles technologies et procédures scientifiques. Aujourd'hui, nous sommes en mesure d'offrir des vues tridimensionnelles des fonds marins du Canada et des mises à jour en temps réel des niveaux d'eau dans le Saint-Laurent, et plus encore.





Un millier de cartes

Produisant de l'information fiable d'une précision sans pareil, le SHC répond aux besoins particuliers des plaisanciers et des entreprises de transport internationales, des pêcheurs, de l'industrie, du gouvernement et d'organisations non gouvernementales qui utilisent et étudient les rivières, les lacs et les océans de notre pays. Nous publions et tenons à jour presque un millier de cartes marines. La qualité de notre travail a été évaluée et a reçu la certification de conformité à la norme ISO 9001 : 2000, la norme internationale par excellence des systèmes de gestion de la qualité.

- En 2007-2008, le SHC a distribué **plus de 124 000 cartes marines et 73 000 publications** par l'intermédiaire de quelque **800 dépositaires autorisés** autour du monde.
- En 2007, le SHC a commencé à distribuer des **cartes électroniques de navigation** en format S57 ainsi que des **cartes marines matricielles**.
- Le SHC offre maintenant **accès à sa propriété intellectuelle sous licence** à plus de 500 clients des secteurs privé et public, en plus de collaborer au développement et à l'application des technologies océaniques. Notre propriété intellectuelle couvre une vaste gamme de renseignements sur les voies navigables et les environs, entre autres pour la conception de nouvelles infrastructures maritimes et la détermination des routes de navigation.

Photo : Paul Galipeau

Photo : Paul Galipeau

MESURER LES VOIES NAVIGABLES DU CANADA

D'où provient l'information nautique? Nos quelque 300 employés et les bateaux de la Garde côtière canadienne auxquels a accès notre organisation relativement petite sont répartis dans quatre régions : Atlantique, Québec, Centre et Arctique, ainsi que Pacifique. Des équipes sur terre et sur des navires de recherche, dont des navires hydrographiques spécialisés, effectuent régulièrement des levés de terrain — surtout dans les secteurs prioritaires à risque élevé.

Nous y parvenons en partie par la collaboration, ce qui nous aide à tirer le maximum de nos résultats de recherche. En partageant le temps des navires souvent dispendieux avec d'autres groupes qui mènent des recherches en mer — comme Parcs Canada, la Commission géologique du Canada et d'autres secteurs du MPO, ainsi que la Garde côtière canadienne — nous saisissons chaque occasion offerte de prendre des mesures hydrographiques et océanographiques.

Des travaux scientifiques sous-marins

Aujourd'hui, le SHC est une division de la Direction des sciences du ministère des Pêches et des Océans. Ses travaux appuient aussi le mandat principal de la Direction des sciences, qui est de veiller à ce que :

- **les voies navigables soient sécuritaires et accessibles**, en fournissant des produits et services de navigation exceptionnels et en favorisant la sécurité maritime;
- **les pêches et l'aquaculture soient durables**, en surveillant et en évaluant les ressources, en aidant à protéger les espèces en péril et encore plus — nous contribuons activement à la gestion scientifique au sein de Pêches et Océans Canada et d'autres ministères fédéraux; nous étudions les interactions entre l'aquaculture et le milieu et nous appliquons la génomique et la biotechnologie aux écosystèmes aquatiques dans le cadre de ce processus;
- **les écosystèmes aquatiques soient sains et productifs**, en surveillant les répercussions de l'activité humaine, en évaluant la vitalité des écosystèmes aquatiques et en suivant de près les changements touchant le climat océanique.

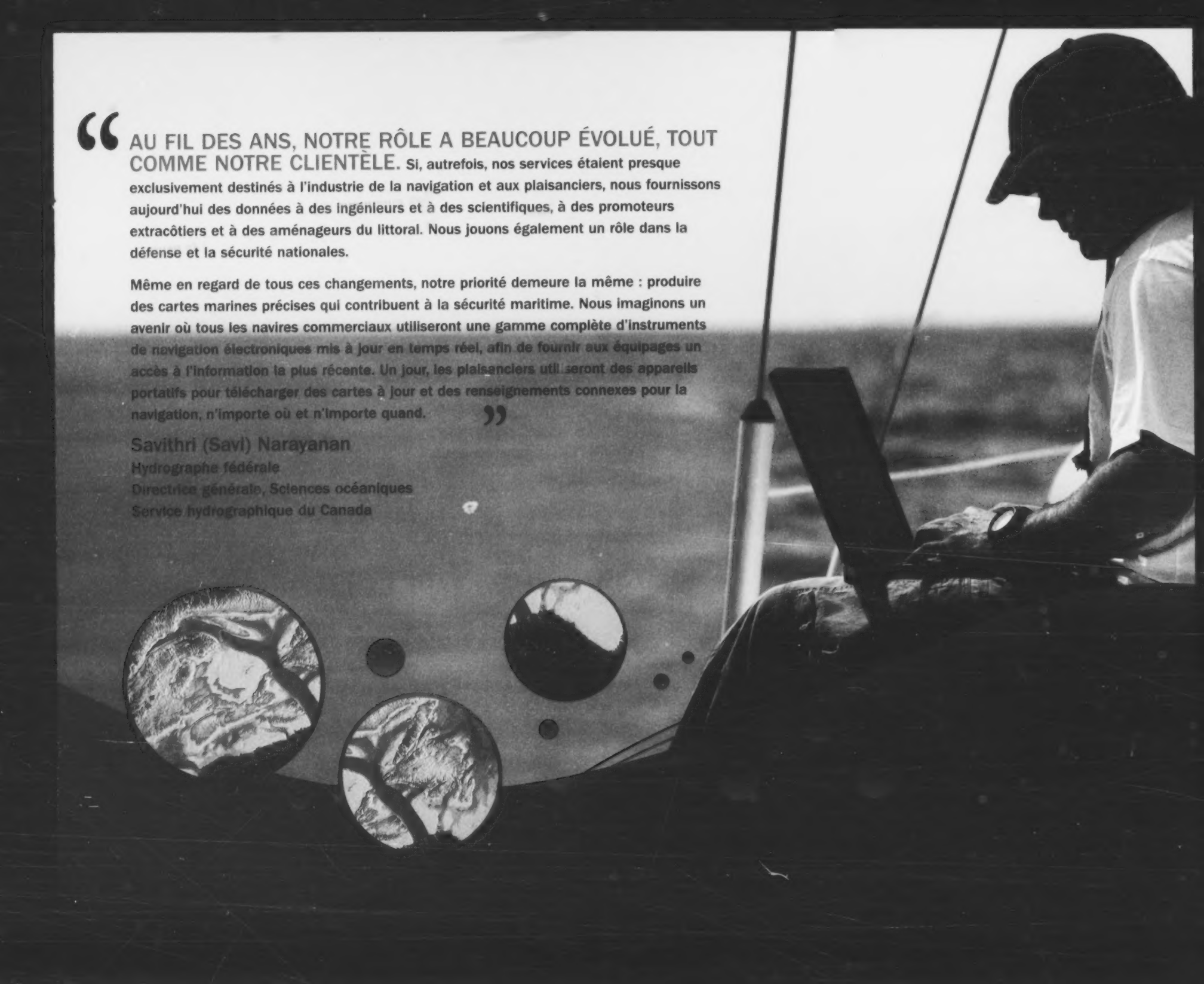
Le Canada sur l'eau EN BREF

Longueur du littoral du Canada :
presque 250 000 km

Marées les plus hautes du monde :
baie de Fundy

Nombre de bateaux de plaisance :
2 millions

Nombre de navires commerciaux empruntant les eaux canadiennes :
22 000



“AU FIL DES ANS, NOTRE RÔLE A BEAUCOUP ÉVOLUÉ, TOUT COMME NOTRE CLIENTÈLE. **Si, autrefois, nos services étaient presque exclusivement destinés à l'industrie de la navigation et aux plaisanciers, nous fournissons aujourd'hui des données à des ingénieurs et à des scientifiques, à des promoteurs extracôtiers et à des aménageurs du littoral. Nous jouons également un rôle dans la défense et la sécurité nationales.**

Même en regard de tous ces changements, notre priorité demeure la même : produire des cartes marines précises qui contribuent à la sécurité maritime. Nous imaginons un avenir où tous les navires commerciaux utiliseront une gamme complète d'instruments de navigation électroniques mis à jour en temps réel, afin de fournir aux équipages un accès à l'information la plus récente. Un jour, les plaisanciers utiliseront des appareils portatifs pour télécharger des cartes à jour et des renseignements connexes pour la navigation, n'importe où et n'importe quand. ”

Savithri (Savi) Narayanan
Hydrographe fédérale
Directrice générale, Sciences océaniques
Service hydrographique du Canada

“AU FIL DES ANS, NOTRE RÔLE A BEAUCOUP ÉVOLUÉ, TOUT COMME NOTRE CLIENTÈLE. Si, autrefois, nos services étaient presque exclusivement destinés à l'industrie de la navigation et aux plaisanciers, nous fournissons aujourd'hui des données à des ingénieurs et à des scientifiques, à des promoteurs extracôtiers et à des aménageurs du littoral. Nous jouons également un rôle dans la défense et la sécurité nationales.

Même en regard de tous ces changements, notre priorité demeure la même : produire des cartes marines précises qui contribuent à la sécurité maritime. Nous imaginons un avenir où tous les navires commerciaux utiliseront une gamme complète d'instruments de navigation électroniques mis à jour en temps réel, afin de fournir aux équipages un accès à l'information la plus récente. Un jour, les plaisanciers utiliseront des appareils portatifs pour télécharger des cartes à jour et des renseignements connexes pour la navigation, n'importe où et n'importe quand.”

Savithri (Savi) Narayanan
Hydrographe fédérale
Directrice générale, Sciences océaniques
Service hydrographique du Canada

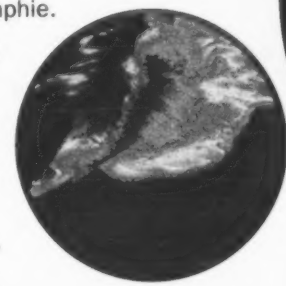
ACTIF AUTOUR DU MONDE

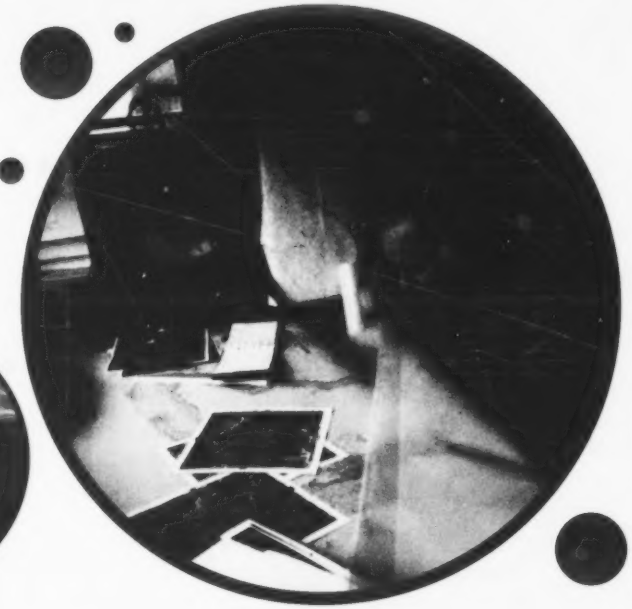
Depuis 1951, le Canada a été un membre actif de l'Organisation hydrographique internationale (OHI), œuvrant avec d'autres pays à l'élaboration de normes internationales de cartographie et au développement de technologies nouvelles pour les travaux de levés et de cartographie des fonds marins.

Le transport maritime étant une activité planétaire, il convient d'établir une certaine cohérence dans les produits et services offerts dans les différentes régions afin d'assurer une meilleure compréhension de l'information essentielle à la sécurité de la navigation. De plus, des normes harmonisées permettraient de procéder à une intégration transfrontalière et interdisciplinaire des données hydrographiques, ce qui faciliterait davantage la compréhension des milieux côtiers et extracôtiers. Les rapports étroits qu'entretient le SHC avec l'OHI se répercutent sur les produits de navigation et les données hydrographiques du Canada, qui correspondent étroitement aux normes internationales.

COMPÉTENCES **APPROFONDIES** EN HYDROGRAPHIE

« Les cartes marines protègent la vie, la propriété et l'environnement marin. » Voilà la devise du SHC. Elle résume bien l'importance critique de l'hydrographie.





En tant qu'autorité hydrographique du Canada, le SHC est responsable des levés de toutes les étendues d'eaux intérieures et maritimes du pays — jusqu'au rebord du plateau continental et au-delà. Nos cartes marines sont les cartes routières qui guident les marins d'un port à l'autre. Elles renferment une incroyable quantité de détails : profondeurs, bouées, phares, dangers et beaucoup plus.

Bien entendu, l'hydrographie a changé au cours des 120 dernières années. Les vieilles méthodes de la ligne de sonde et de la triangulation sont rarement utilisées : des innovations comme les sondeurs multifaisceaux et le système mondial de localisation (GPS) par satellite permettent de réaliser des travaux plus détaillés et précis qu'ils ne l'ont jamais été.

Techniques et technologies : d'hier à aujourd'hui

HIER

Approches traditionnelles de l'hydrographie :

- l'utilisation d'une *ligne de sonde*, qui est une ligne graduée fixée à un plomb de sonde, pour mesurer la profondeur de l'eau;
- la *triangulation*, qui consiste à déterminer les valeurs des angles d'un triangle pour établir les coordonnées et la distance entre les points.

AUJOURD'HUI

Approches remplacées par :

- le *sondage multifaisceaux*, qui fait appel à une technologie SONAR très perfectionnée pour obtenir des images numériques à haute résolution du milieu océanique.

UN **PROFOND ENGAGEMENT** ENVERS LA QUALITÉ

Les cartes des eaux canadiennes produites par le SHC sont les plus fiables et les plus complètes — elles sont renommées à l'échelle mondiale pour leur qualité. Les cartes sont mises à jour sur réception d'avis de déplacement d'une bouée, de l'édification d'un quai ou de l'installation d'un câble sous-marin. Ces corrections étaient autrefois faites exclusivement à la main, mais, avec l'aide de la technologie de l'impression sur demande, il est maintenant possible d'apporter des changements sur ordinateur et produire des cartes à jour. En 2007, le SHC a reçu plus de 55 000 commandes d'impression sur demande.

La navigation à l'ère numérique

L'ajout de cartes électroniques de navigation (CEN) et de cartes électroniques matricielles à la bibliothèque du SHC lui a permis de tripler la taille de sa gamme de produits traditionnels. Gravées sur des disques compacts, les CEN sont accessibles à partir des ordinateurs à bord des navires et permettent la navigation sur écran. Pionnier dans le domaine, le Canada possède l'un des plus gros répertoires de CEN au monde.

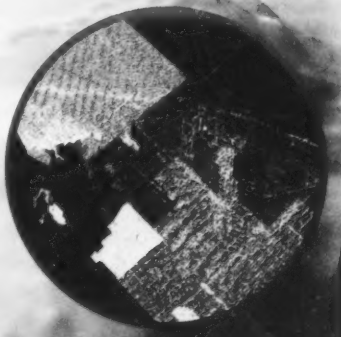
Les cartes électroniques peuvent contenir plus d'information que celles produites sur copie papier. Par exemple, elles offrent des vues multidimensionnelles de voies navigables, montrant la forme et la profondeur d'un lac ou du fond marin sous des plans différents. Elles peuvent même capturer des attributs d'échelle relativement petite, comme la hauteur, la longueur, l'âge et le propriétaire d'un quai particulier — à un clic de souris. Les données électroniques sont offertes sous deux formes, celle d'une carte de navigation détaillée et sous une forme matricielle plus simple, appréciée des plaisanciers. (Les graphiques à trames sont aussi appelés images en mode point; des grilles de pixels sont utilisées pour rendre les images sur écran.)

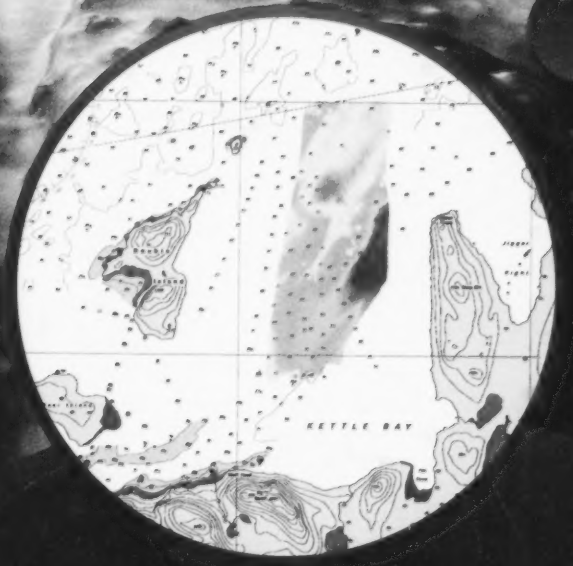
Les **instructions nautiques** sont le complément indispensable des cartes. Elles fournissent des renseignements tels que les descriptions (y compris des photographies) des meilleures approches aux ports, des installations portuaires, des mouillages, de l'histoire locale, des règles, des règlements et des tableaux des distances.

Aides à la navigation : cartes et publications du SHC

Chaque année, le SHC reçoit des commandes par téléphone, par courriel et par télécopieur de quelque 800 dépositaires de cartes du Canada, des États-Unis et d'aussi loin que le Japon. Et chaque année, le SHC distribue presque 300 000 cartes, tables de marées et autres publications nautiques, notamment :

- des ***instructions nautiques*** — de brèves descriptions des principaux ports et havres ainsi que des diagrammes localisant entre autres les marinas et les ports de pêche;
- des ***cartes numériques*** sur disque compact — y compris un soutien technique gratuit et un accès facile à des mises à jour;
- des ***cartes sur copie papier*** — 946 en tout, couvrant les trois côtes du pays et les principales voies navigables intérieures;
- les ***catalogues des cartes*** — recensant les cartes marines à des fins de planification et de référence;
- les ***tables des marées et des courants au Canada*** — donnant les heures et les hauteurs prévues des hautes et basses mers associées au déplacement vertical de la marée, les heures prévues de l'étale, les heures et les vitesses maximales du courant associées au déplacement horizontal de la marée, et plus encore;
- les ***atlas des courants de marée*** — représentant les vitesses et la force des courants de surface à différents moments;
- des ***bulletins des niveaux d'eau en direct*** pour les Grands Lacs et Montréal, mis à jour continuellement à **www.niveauxdeau.gc.ca**.





Suivre la cadence

Un autre défi pour le SHC est de suivre le rythme des changements dans le paysage aquatique canadien. Les couloirs de navigation à trafic intense des Grands Lacs et les aires de loisirs populaires tel que la voie navigable Trent Severn sont de hautes priorités pour l'exécution de nouveaux levés. Dans l'ouest de l'Arctique, l'affouillement glacial et les courants modifient la forme des îles artificielles qui ne sont plus utilisées pour l'exploitation du pétrole et du gaz – présentant un danger pour la navigation, elles figurent également sur la liste des priorités.

“CES DERNIÈRES ANNÉES, GRÂCE AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES ET AUX NOUVELLES APPROCHES, LE TRAVAIL DU SHC A ÉVOLUÉ DE MANIÈRE FASCINANTE. Les technologies multifaisceaux, par exemple, nous révèlent de nouveaux aspects des océans. L'information qu'elles fournissent sert à toutes sortes de fins scientifiques, commerciales et récréatives.

La naissance de la gestion écosystémique a aussi eu un effet. Par le passé, les pêcheurs étaient les principaux utilisateurs des océans; aujourd'hui, ils doivent partager le royaume des mers avec des sociétés pétrolières et gazières, le secteur touristique, l'industrie du transport maritime et d'autres intervenants, qui influent tous sur le milieu océanique. Le SHC et la Division des sciences océaniques de Pêches et Océans Canada étudient ces répercussions et leur interaction; ils réunissent les morceaux du casse-tête afin de nous aider à comprendre l'ensemble du système.

Il est indéniable que cela s'est traduit par une coopération et une collaboration accrues entre toutes les parties qui s'intéressent aux voies navigables du Canada : les connaissances de nombreuses disciplines sont rassemblées, et cela a l'avantage ultime d'approfondir notre savoir à cet égard.”

Wendy Watson-Wright (Ph. D.)
Sous-ministre adjointe, Sciences,
Pêches et Océans Canada

DES CONNAISSANCES ENCORE PLUS **PROFONDES**

Les sciences océaniques élargissent notre perception de ce que sont les voies navigables du Canada pour y inclure ce qu'on appelle la colonne d'eau — toute l'étendue d'eau entre la surface et le fond. Un éventail de facteurs importants est mesuré et enregistré — de la salinité à la température, en passant par les densités de plancton (données importantes pour la qualité des chaînes alimentaires des océans et la capacité des mers d'absorber le dioxyde de carbone).

« Voir à travers » les océans

Le Canada est un chef de file de renommée mondiale dans les technologies de modélisation multifaisceaux. La modélisation des océans et la télédétection fournissent de l'information multidimensionnelle en temps réel sur l'eau, les fonds marins et l'état des côtes dans les voies navigables, telle le Saint-Laurent.

L'imagerie multifaisceaux permet aux pêcheurs de voir le fond marin et de cibler des espèces particulières. Cela est important pour des raisons d'ordre environnemental — par exemple, les pêcheurs de pétoncles peuvent réduire la superficie du fond marin qu'ils perturbent avec leurs dragues, car ils savent avec précision où trouver des pétoncles.

La capacité des systèmes multifaisceaux de produire une image aérienne, ressemblant à une photographie du fond marin a mené à la demande de la cartographie multifaisceaux en appui d'autres applications, comme la cartographie du tracé de pipelines et de câbles, de zones de protection marines proposées et de lieux de pêche.

GESTION DES DONNÉES SCIENTIFIQUES **INTÉGRÉES**

Le rôle de la Division de la gestion des données scientifiques intégrées (GDSI) consiste à recueillir, à stocker et à partager des données sur les zones océaniques bordant le Canada —des marées et des niveaux d'eau aux contaminants nuisant aux organismes marins et à leur habitat. Cette division participe au développement de bases de données et d'autres outils utilisés par le SHC à l'échelle nationale pour fournir divers produits et services; contribue à l'élaboration des normes nationales et internationales; et collabore à la mise en œuvre d'autres programmes afin d'offrir des conseils éclairés pour la conception et la mise au point d'applications sur mesure.

Par-delà les océans

La Division de la GDSI est membre de l'Échange international des données et de l'information océanographique (IODE). IODE s'est fixé pour mission d'améliorer la recherche et le développement dans le domaine maritime en facilitant l'échange de données et de renseignements océanographiques entre les pays participants pour satisfaire aux besoins des utilisateurs en données et produits d'information.

Un des rôles de cette division, à titre de membre d'IODE, est de servir de Centre national responsable des données océanographiques (CNRDO) pour l'archivage des données de bouées dérivantes — comme celles utilisées pour le programme Argo —, recueillies à l'échelle de la planète. Le Canada, par l'intermédiaire de la Division de la GDSI, est le CNRDO du monde depuis 1986.

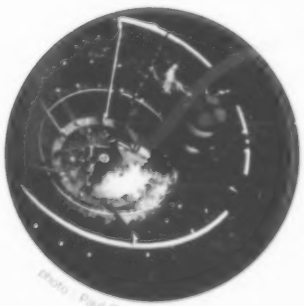


photo : Paul Gallpoint

Recueillir des données en plongée : Argo

La GDSI joue un rôle déterminant dans la gestion des données recueillies grâce à la participation du Canada au projet Argo, un projet international exceptionnel dont l'objet est de mesurer les conditions océaniques littéralement à l'échelle du globe et de partager l'information en temps réel grâce à la technologie des satellites. Plus de vingt pays participent au projet - ils coopèrent au déploiement, à la surveillance et à l'entretien d'une « flottille » de quelque 3 000 profileurs dérivants sophistiqués (semblables à des bouées). Ces profileurs se déplacent au gré des courants, d'un océan à l'autre autour du monde. Ils descendent à une profondeur prédéterminée de 2 000 mètres pour une période de temps précise, puis refont surface, enregistrant, durant leur remontée, une gamme de mesures importantes.

Aujourd'hui, les données d'Argo sont utilisées pour les prévisions météo, la planification des pêches et à une multitude d'autres fins. N'importe qui disposant d'un ordinateur peut accéder à des données Argo canadiennes en ligne, au www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca. Des données Argo de partout dans le monde sont accessibles au http://www.coriolis.eu.org/cdc/ ou au www.usgodae.org/cgi-bin/argo_select.pl. (site en anglais seulement).

De l'information fiable pour les Canadiens

La Division de la GDSI assure la prestation de nombreux services et s'acquitte de différentes responsabilités. Les Canadiens comptent le plus souvent sur les produits suivants :

- ***Données sur les marées et les niveaux d'eau*** — acquises de stations isolées, analysées et distribuées tous les mois, et stockées dans une vaste base de données qui contient aujourd'hui plus de 30 millions d'enregistrements, dont les plus anciens remontent à plus d'un siècle. Cette information — la plus appréciée du SHC — est essentielle aux entreprises de transport soucieuses de la sécurité maritime et d'une planification efficace, bien que les plaisanciers l'utilisent aussi régulièrement.
- ***Données sur les vagues*** — observations des ondes de gravité de surface (hauteur et fréquence des vagues), recueillies et enregistrées toutes les heures à plus de 500 endroits partout au Canada. Les données de la Division de la GDSI [illegible] de l'information sur plus de six [illegible] spectres des vagues [illegible] des vagues en fonction de la [illegible] Cette information est de plus [illegible] à l'appui de nouvelles [illegible] production d'énergie [illegible]
- ***Données de monitorage de la zone atlantique*** — renseignements biologiques, chimiques et physique sur l'Atlantique Nord-Ouest recueillis dans le cadre du Programme de monitorage de la zone atlantique (PMZA). Le PMZA offre une perspective en expansion constante des changements saisonniers, annuels et à long terme qui touchent les conditions océaniques, y compris le niveau de la mer, le climat et le temps;
- ***Information sur les contaminants*** — stockée [illegible]

La GDSI joue un rôle déterminant dans la gestion des données recueillies grâce à la participation du Canada au projet Argo, un projet international exceptionnel dont l'objet est de mesurer les conditions océaniques littéralement à l'échelle du globe et de partager l'information en temps réel grâce à la technologie des satellites. Plus de vingt pays participent au projet. Ils coopèrent au déploiement, à la surveillance et à l'entretien d'une « flottille » de quelque 3 000 profileurs dérivants sophistiqués semblables à des bouées. Ces profileurs se déplacent au gré des courants, d'un océan à l'autre autour du monde. Ils descendent à une profondeur prédéterminée de 2 000 mètres pour une période de temps précise, puis refont surface, enregistrant, durant leur remontée, une gamme de mesures importantes.

Aujourd'hui, les données d'Argo sont utilisées pour les prévisions météo, la planification des pêches et à une multitude d'autres fins. N'importe qui disposant d'un ordinateur peut accéder à des données Argo canadiennes en ligne, au www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca. Des données Argo de partout dans le monde sont accessibles au http://www.coriolis.eu.org/cdc/ ou au www.usgodae.org/cgi-bin/argo_select.pl, (site en anglais seulement).

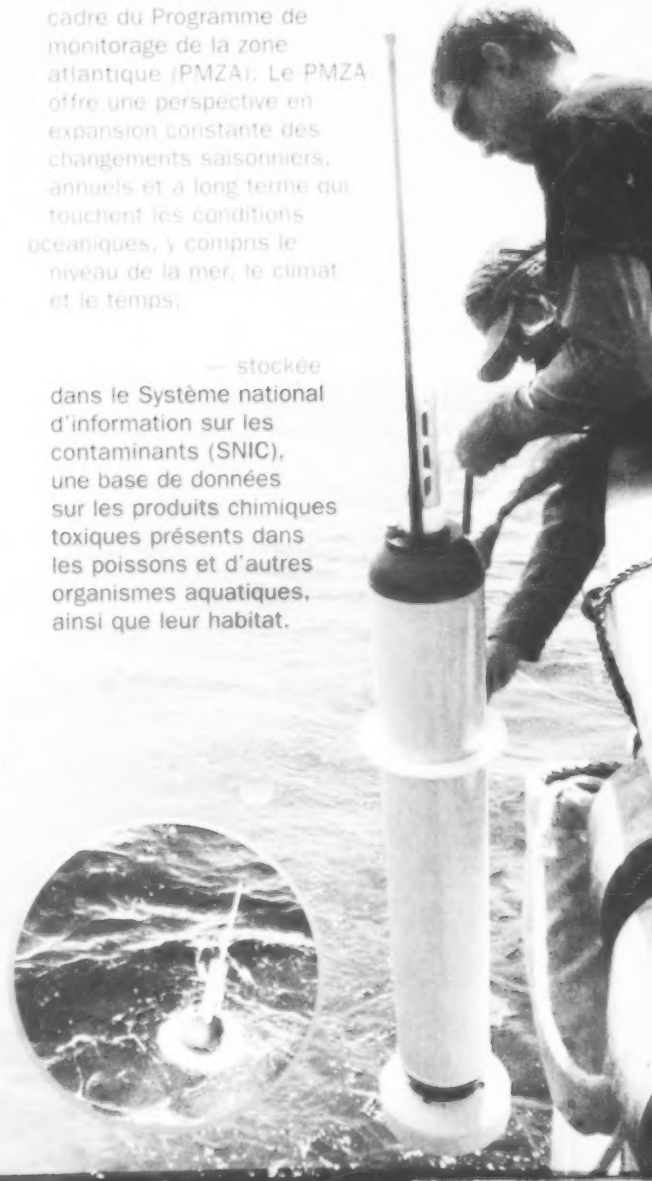
La Division de la GDSI assure la prestation de nombreux services et s'acquitte de différentes responsabilités. Les Canadiens comptent le plus souvent sur les produits suivants :

— archives de stations isolées, analysées et distribuées tous les mois, et stockées dans une vaste base de données qui contient aujourd'hui plus de 30 millions d'enregistrements, dont les plus anciens remontent à plus d'un siècle. Cette information — la plus appréciée du SHC — est essentielle aux entreprises de transport soucieuses de la sécurité maritime et d'une planification efficace, bien que les plaisanciers l'utilisent aussi régulièrement;

— observations des ondes de gravité de surface (hauteur et fréquence des vagues), recueillies et enregistrées toutes les heures à plus de 500 endroits partout au Canada. Les bases de données de la Division de la GDSI contiennent de l'information sur plus de six millions de spectres des vagues (distribution de l'énergie des vagues en fonction de la fréquence). Cette information est de plus en plus utilisée à l'appui de nouvelles entreprises, comme la production d'énergie marémotrice;

— renseignements biologiques, chimiques et physique sur l'Atlantique Nord-Ouest recueillis dans le cadre du Programme de monitorage de la zone atlantique (PMZA). Le PMZA offre une perspective en expansion constante des changements saisonniers, annuels et à long terme qui touchent les conditions océaniques, y compris le niveau de la mer, le climat et le temps;

— stockée dans le Système national d'information sur les contaminants (SNIC), une base de données sur les produits chimiques toxiques présents dans les poissons et d'autres organismes aquatiques, ainsi que leur habitat.



APPROFONDISSEZ VOS CONNAISSANCES

Visitez le site Web du SHC aujourd'hui ou passez chez l'un de nos distributeurs autorisés pour accéder aux cartes et à l'information dont vous avez besoin pour utiliser les voies navigables du Canada.

Service hydrographique du Canada
615 rue Booth
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6
Tél. : **(613) 998-4931**
Téléc. : **(613) 998-1217**
Courriel : **chsinfo@dfo-mpo.gc.ca**
www.chs-shc.gc.ca

Publié par :

Direction générale des communications
Pêches et Océans Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6

DFO/2008-1461

© Sa majesté la reine du Chef du Canada

N° cat. Fs72-41/2008
ISBN 978-0-662-05846-5 version papier
ISBN 978-1-100-10178-1 PDF Anglais
ISBN 978-0-662-04424-6 PDF Français

Imprimé sur du papier recyclé